



Gewässerschutzberatung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Hessen im Maßnahmenraum „Kassel Nord“



Ingenieurgesellschaft für Landwirtschaft und Umwelt · Bühlstr. 10 · D-37073 Göttingen

Göttingen, den 20.04.2018

## Rundbrief Nr. 02/2018 WRRL Maßnahmenraum „Kassel Nord“

Themen	
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>N<sub>min</sub>-Werte zu Mais und Düngeempfehlung 2018</b></li><li>▪ <b>Wirtschaftsdünger zu Mais</b></li><li>▪ <b>Unterfußdüngung</b></li><li>▪ <b>Bodenbearbeitung zu Mais</b></li><li>▪ <b>Untersaaten und Gemenge</b></li><li>▪ <b>Vegetationsbegleitung Sommerungen</b></li></ul>

### N<sub>min</sub>-Werte zu Mais und Düngeempfehlung 2018

Insgesamt wurden im WRRL-Maßnahmenraum „Kassel-Nord“ auf 22 Flächen N<sub>min</sub>-Proben gezogen. Der Großteil dieser Flächen war noch unbearbeitet, wenige hatten einen abgefrorenen Zwischenfruchtbestand, aber bisher wurde noch kein Wirtschaftsdünger ausgebracht.

Der Mittelwert aller 22 N<sub>min</sub>-Werte liegt bei 64 kg N<sub>min</sub>/ha. Die Streuung der Werte ist im Maßnahmenraum groß, so wurde ein Maximalwert von 145 kg N<sub>min</sub> /ha und ein Minimalwert von 14 kg N<sub>min</sub> /ha gemessen.

Tabelle 1: N<sub>min</sub>-Werte 2018 in für Mais vorgesehenen Flächen im WRRL-Maßnahmenraum Kassel Nord

Bodentiefe	kg N <sub>min</sub> /ha
0-30 cm	37
30-60 cm	16
60-90 cm	11
<b>0-90 cm (Gesamt)</b>	<b>64</b>

Die N<sub>min</sub>-Werte können für die Düngebedarfsermittlung nach DüV, sowie für die eigene Düngeplanung benutzt werden, soweit keine eigenen Analyseergebnisse vorliegen. Ei-



Bühlstraße 10  
D-37073 Göttingen  
Tel.: (05 51) 5 48 85-0  
Fax: (05 51) 5 48 85-11

www.iglu-goettingen.de  
kontakt@iglu-goettingen.de

Steuernr.: 20/235/39204



Finanziert durch das Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

vertreten durch das Regierungspräsidiums Kassel

gene  $N_{\min}$ -Untersuchungen sind aber generellen Durchschnittswerten immer vorzuziehen.

Der N-Düngebedarf, der sich aus der Düngebedarfsermittlung ergibt, fällt in der Regel zu hoch aus, sodass – sollten Sie Ihre N-Düngung an dem N-Bedarfswert nach DüV orientieren – hohe N-Überschüsse entstehen können. Beachten Sie deshalb die Düngeempfehlung auf der nächsten Seite (Tabelle 2). Ihr werden höhere Bedarfswerte und Abschläge für die Bodennachlieferung und Nachlieferung aus organischer Düngung zugrunde gelegt.

Außerdem müssen Rinder-, Schweine- und Biogasgülle ausreichend angerechnet werden. Die Mindestwirksamkeit, die die Düngeverordnung vorschlägt, wird der Wirksamkeit dieser Dünger nicht gerecht. Rindergülle sollte mit mindestens 70 % des Gesamt-N angerechnet werden, Schweine- und Biogasgülle mit 85 % (siehe dazu das nächste Kapitel).

*Tabelle 2: Allgemeine Düngeempfehlungen für Mais mit Zwischenfruchtanbau im WRRL-Maßnahmenraum Kassel Nord. Achtung: Diese Düngeempfehlungen ersetzen nicht die Düngebedarfsermittlung nach DüV.*

Ertrag dt/ha (3-jähriger Durchschnitt)	N-Bedarfswert	Nachlieferung Boden/Humus/ Zwischenfrucht	Nachlieferung bei regelm. org. Düngung	$N_{\min}$ (0-90 cm)	N-Dünge- empfehlung
450	200	30	10	64	96
500	210				106
550	220				116

**Zu beachten:** War die Vorfrucht 2017 bereits Mais oder bei nicht erfolgten Zwischenfruchtanbau, sollte die N-Düngung um 20 kg N/ha erhöht werden

## Wirtschaftsdünger zu Mais

Durch die neue Düngeverordnung wird es in Zukunft wichtig, einen Kompromiss aus Düngebedarfsermittlung und Nährstoffvergleich für die Anrechnung von Wirtschaftsdüngern zu finden. Diese weisen Unterschiede von 20-35 % auf. Die hohen Erträge die mit Silomais realisiert werden können, könnten helfen hohe Salden zu reduzieren.

Durch die lange Vegetationsphase von Mais nimmt er auch im Spätsommer noch große Mengen Stickstoff auf. Daher kann er organische Düngung optimal ausnutzen und es können Ausnutzungsgrade von 70-85 % realisiert werden. Um solche Ausnutzungsgrade zu erreichen gilt es bei der Ausbringung so verlustfrei wie möglich zu arbeiten. Für Stickstoffverluste sind hauptsächlich Ausgasungen von Ammoniak verantwortlich. Umso kürzer die Verweilzeit an der Luft, desto höher ist die Stickstoffeffizienz. Hierbei spielt die Ausbringtechnik eine große Rolle, denn die Ausgasung nimmt mit höherer Kontaktfläche der Gülle zur Luft zu. Bodennahe Ausbringtechniken, wie Schleppschläuche, -schuhe oder Schlitzinjektoren, sind einer Ausbringung mit Prallteller vorzuziehen. Denkbar wäre auch eine Unterfußdüngung mit Gülle, besonders auf leichteren Standorten, die sich schneller erwärmen. Hier kann man damit auch die Phosphorversorgung unterstützen.

Die andere Quelle für Verluste ist das Umwandlungsprodukt vom Ammoniumstickstoff Nitrat. Bei höheren Niederschlagssummen, besonders auf leichten Böden, können nennenswerte Mengen Nitrat ausgewaschen werden. Hier können Nitrifikationshemmer für die organischen Dünger helfen die Ausnutzung zu verbessern.

## **Unterfußdüngung als Baustein der Maisdüngung**

Eine Unterfußdüngung bringt eine schnelle Verfügbarkeit der Nährstoffe und einen Anreiz zur schnellen Wurzelbildung bzw. zum Wurzeltiefgang, daher bleibt diese Düngung ein wichtiger Baustein im Maisanbau. Durch die Novellierung der Düngeverordnung hat sich die Phosphor Düngung verschärft. Hier sind vor allem Betriebe betroffen, deren Böden hohe Gehaltsklassen P aufweisen und durch hohe Nährstoffbilanzsalden einen entsprechenden Überhang Phosphat haben.

Eine Einsparmöglichkeit von Phosphat bietet die Optimierung der Unterfußdüngung im Mais. Für viele Betriebe gehört die Unterfußdüngung mit DAP (NP 18/46) zum Standard. Diese Form der Düngung bringt jedoch immer eine erhöhte Phosphat Ausbringung mit sich. Für Ackerbaubetriebe, die ausschließlich mit Mineraldünger arbeiten, ist der Einsatz dieses Düngers sinnvoll. Als Alternativen für Betriebe, die auf einem hohen P- Niveau arbeiten oder langjährig organisch düngen, bietet es sich an auf schweren Böden (Ton und schluffigen Standorten mit neutralen pH-Werten) DAP durch günstigeren SSA auszutauschen. SSA bietet durch das Ammonium eine Lockwirkung auf das Wurzelwachstum und kann durch die sauren Eigenschaften zur Erschließung des Phosphats aus den Bodenvorräten unterstützend wirken. Auf Standorten mit leichten Böden (sandige Böden, eher geringer pH-Wert) kann DAP z.B. durch Mehrnährstoffdünger, wie z. B. Yara MILA Mais, ersetzt werden. In jedem Fall sollten Sie Nullparzellen zum Wirkungsvergleich anlegen.

Eine weitere Methode die vorhandenen Nährstoffe effizienter zu nutzen, ist ein Einsatz von Mikrogranulaten. Diese sind weniger sauer wie herkömmlicher Dünger zur Unterfußdüngung und können somit direkt in die Saatreihe appliziert werden. Das Phosphat liegt bei diesem Dünger wasserlöslich vor, wodurch eine schnelle Aufnahme der Nährstoffe gegeben ist. Die Düngeraufwandmengen liegen je nach Granulat zwischen 20-50 kg/ha. Zur exakten Platzierung des Düngers ist jedoch Spezialtechnik notwendig. Interessant kann auch die Verwendung von Mikronährstoffdüngern sein. Im Mais kämen dafür v.a. Bor und Zink infrage. Fragestellungen zur Unterfußdüngung bieten eine gute Gelegenheit für gemeinsame Demonstrationsversuche. Sprechen Sie uns gerne an, und wir begleiten Versuche zur Unterfußdüngung mit unseren Messungen.

## **Bodenbearbeitung zu Mais**

Die Bodenbearbeitung zu Mais wird sich vornehmlich an der unverzüglichen Einarbeitung der ausgebrachten Wirtschaftsdünger orientieren. In diesem Jahr ist hier besondere Vorsicht geboten, da der Unterboden noch sehr feucht und teilweise wassergesättigt ist. Die verhältnismäßig gute Bodengare durch Zwischenfrucht und Kahlfröste darf keinesfalls durch zu frühes Befahren und Bearbeiten zerstört werden, sonst sind beim

Mais gravierende Mindererträge die Folge. Es gilt, die Wirtschaftsdünger nur nach ausreichender Abtrocknung bodenschonend auszubringen. Ein Blick in den Boden mit dem Spaten sollte selbstverständlich sein, um sich einen Eindruck vor Ort zu verschaffen. Die Achslasten sind kritisch zu prüfen, ebenso sollte der Reifendruck so weit wie möglich abgesenkt werden. Dies gilt auch für die nachfolgende Bodenbearbeitung. Besonders auf schweren und tonigen Standorten sollte die Bodenbearbeitung in Anbetracht der hohen Bodenfeuchte eher flach und mit schmalen Werkzeugen erfolgen. Flügelschare am Grubber sind tabu! Sofern die Bodenstruktur, besonders nach üppigen Zwischenfrüchten oder bei Zweitfruchtmais nach Klee gras bzw. Grünroggen intakt ist, genügt eine flache Bodenbearbeitung (welche auch gleichzeitig die Saatschichtbereitung sein kann!) aus, um für die notwendige Erwärmung und Abtrocknung des Saathorizontes zu sorgen. Auf milden bzw. sandigen Standorten kann ein tieferer Bodeneingriff auf bis zu 20 cm Tiefe zweckmäßig sein. Hier steht der Lockerungseffekt im Vordergrund, zumal der Sandboden durch die Frosteinwirkung in den Monaten Februar und März kaum gelockert wurde. Auch wenn die aktuelle Wetterlage verlockend ist: Der Aussaatzeitpunkt des Maises wird vom Bodenzustand zur vorherigen Bodenbearbeitung bestimmt und nicht vom Kalender. In exponierten Lagen kann auch Anfang Mai noch einmal Nachtfrost herrschen. Insofern sollte die Maisbestellung nicht überstürzt erfolgen. Nicht zuletzt gilt: Je besser der Bodenzustand, desto höher die Nährstoffeffizienz!

## **Untersaaten und Gemenge**

Um den in der Öffentlichkeit oftmals kritisch gesehenen Maisanbau für das Auge des Betrachters positiver zu gestalten, bietet sich ein Gemengeanbau an, können doch viele weitere (betriebliche) Aspekte mit dem Gemenge-Anbau aufgegriffen werden.

Ausgehend von der späteren Verwendung der Maissilage (Biogas/Milchviehfütterung) bieten sich verschiedene Partner für den Mais an. Für viehhaltende Betriebe, insbesondere in der Milchviehfütterung, bieten sich Mais-Bohnen-Gemenge an. Sie bringen eine zusätzliche Eiweiß-Komponente mit in die Ration ein und tragen damit zur besseren Protein- und Energieversorgung bei. Zudem haben in Versuchen die Gemenge, abhängig von der Geschwindigkeit und Quantität der Blattmasse-Bildung der Bohnen, ein hohes Potenzial zur Unkrautunterdrückung gezeigt. Robuste, ertragreiche Sorten mit zügiger Jugendentwicklung und hohen Blattmassen sollte daher bevorzugt werden.

Wichtig beim Gemengeanbau sind der Saatzeitpunkt und die Saatstärken. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Bohnen im 4-Blattstadium des Mais zu drillen und vorher eine mechanische Unkrautregulierung mit der Scharhacke durchzuführen. Das senkt den Unkrautdruck und regt die N-Mineralisation an. Im Folgenden ist die Bohne in der Lage Unkräuter zu unterdrücken. Die Saatstärke des Maises lag bei üblichen 6 keimfähigen Körnern/m<sup>2</sup>, die Saatstärke der Bohnen sollte ebenfalls bei 6 keimfähigen Körnern/m<sup>2</sup> liegen um mit der Mais-Reinsaat vergleichbare Erträge zu erzielen. Wichtig ist eine gute Wasserversorgung der Bohnen nach der Saat.

Für den Einsatz der Silage als Biogassubstrat bieten sich als Gemenge-Partner wie der Amarant an. Insbesondere in Hinblick auf die Spurenelement-Versorgung der Methan-Bakterien kann der Mais-Amarant-Gemenge-Anbau sehr interessant sein. Die Wahl einer bunt blühenden Amarant-Sorte greift wiederum den Aspekt der öffentlichen Wahrnehmung auf und bietet ähnliche Vorteile (Unkrautunterdrückung u. ä.) wie Gemenge mit Bohnen. Auch hier sind Saatzeitpunkt und –stärke zu berücksichtigen und können

betriebspezifisch gewählt werden (Mais betriebsüblich, Amarant 100-200 keimfähige Körner/m<sup>2</sup>).

Neben den genannten positiven Aspekten des Gemengeanbaus kommt noch ein weiterer ackerbaulicher Aspekt hinzu: der Erosionsschutz. In den Beständen mit den üblichen 75 cm Reihenabstand schließen die Gemenge-Partner die Bestände schneller und verhindern so die Wind- und Wassererosion.

Neben dem Gemenge-Anbau ist eine Untersaat in den Mais-Bestand eine interessante Variante um die Biodiversität zu erhöhen und die Erosion zu beschränken. Zusätzlich könne folgende positive Wirkungen erzielt werden:

- Grundwasserschutz durch Nährstoffbindung (Denken Sie an ihren Herbst-N<sub>min</sub>!)
- Erhöhung der Tragfähigkeit der Böden und Stabilisierung des Bodengefüges
- Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit
- Unterdrückung von Unkräutern
- Erhöhung der biologischen Aktivität

Führt man keine mechanische Unkrautbekämpfung durch und setzt Herbizide ein gilt es unbedingt darauf zu achten die Pflanzenschutz-Strategie der Untersaat anzupassen. Je größer der zeitliche Abstand zwischen Saat und Herbizid Einsatz, desto geringer das Risiko. Bei Sulfonylharnstoffen sollten mindestens drei Wochen Abstand eingehalten werden und keine weiteren bodenwirksamen Präparate eingesetzt werden.

Der Aussaatzeitpunkt kann variieren und richtet sich nach der gewählten Untersaat.


Wählt man als Untersaat einen langsam wachsenden Rasen-Rotschwengel sollte der Aussaatzeitpunkt entweder zur Mais-Aussaat (am selben Tag bzw. max. zwei Tage vorher) oder bis zum spritzen des Maises zwischen den Reihen gewählt und kann mit der Drillmaschine ausgesät werden. Die Saatstärke sollte dabei auf dem frühen Termin bei 5-7 kg/ha und beim späten Termin 4-5 kg/ha liegen.

Weidelgras (Gemenge aus Deutschem, Welschem Weidelgras und Wiesenschwengel) sollte 2-3 Wochen nach der Pflanzenschutzmaßnahme in den kniehohen Maisbestand (ca. Anfang Juni) ausgebracht werden. Hierzu eignen sich Schleuder- oder pneumatische Düngerstreuer bzw. Sätechnik für die Wiesenpflege, während die Saatstärke bei 15-20 kg/ha liegen sollte.

## Vegetationsbegleitung Sommerungen

Sofern in Ihren Sommerungen nicht die gesamte N-Düngung zur Saat fällt, können Sie gern unsere Hilfsmittel wie Nitrachek und N-Tester auch in allen Sommergetreidearten nachfragen, um die weitere N-Düngung richtig zu terminieren. Auch in Mais und Zuckerrüben ist die Nitrachek-Methode sehr gut nutzbar. Ergänzend dazu kann im 4-Blatt-Stadium von Mais und Zuckerrüben eine späte N<sub>min</sub>-Beprobung erfolgen. Aus den Messergebnissen in Boden und Pflanze kann sicher abgeleitet werden, ob der Bedarf zur Nachdüngung besteht oder ob Stickstoff gespart werden kann. Sollten weiter derart günstige Mineralisationsbedingungen herrschen wie aktuell, lässt sich in Mais und Zuckerrüben die N-Düngung weit unter die Werte aus der Düngebedarfsermittlung senken. Das kann den betrieblichen Nährstoffvergleich erheblich entlasten. Für konkrete Hilfestellung und Messungen fordern Sie uns jederzeit gerne an!

Mit freundlichen Grüßen

 Ingenieurgemeinschaft für Landwirtschaft und Umwelt



Dominik Schmidt  
0170 / 45 31 463



Jonas Rabe  
0170 / 45 31 468



Maximilian Henne  
0162 / 93 97 280

